

発明の名称

画像データの画質調整

発明の背景

5 発明の分野

【0001】

本発明は、画像データの画質を調整する画像調整技術に関する。

関連技術の説明

10 【0002】

ディジタルスチルカメラ（DSC）やディジタルビデオカメラ（DVC）等によって生成された画像データの画質は、パーソナルコンピュータ上で画像レタッチアプリケーションを用いることによって任意に調整することができる。画像レタッチアプリケーションには、一般的に、画像データの画質を自動的に調整する画像調整機能が備えられており、この画像調整機能を利用すれば、出力装置から出力する画像の画質を向上させることができる。画像ファイルの出力装置としては、例えば、CRT、LCD、プリンタ、プロジェクタ、テレビ受像器などが知られている。

【0003】

20 また、出力装置の1つであるプリンタの動作を制御するプリンタドライバにも、画像データの画質を自動的に調整する機能が備えられており、このようなプリンタドライバを利用しても、印刷される画像の画質を向上させることができる。

【0004】

25 しかしながら、これら画像レタッチアプリケーションやプリンタドライバによって提供される画質自動調整機能では、一般的な画質特性を有する画像データを基準として画質補正が実行される。これに対して、画像処理の対象となる画像データは様々な条件下で生成され得るため、一律に画質自動調整機能を実行しても、画質を向上させることができない場合がある。

【0005】

例えば、風景や記念撮影などの画像を出力する場合には、手前から背景に至るまで画面全体にわたってピントを合わせたシャープな画像が好まれる。そのために、絞りを小さく（絞り値を大きく）設定し、動作モード、例えば露出調整モードを、ユーザが設定した絞り値を優先して利用する絞り優先モードやマ
5 ニュアルモードに設定した画像データの生成がしばしば行われる。ところが、このような画像データに対して一般的な画質特性を有する画像データを基準とした画質補正を行っても、十分なシャープさを得ることができない場合があった。なお、こうした問題はDSCに限らず、DVC等の他の画像データ生成装置においても共通の課題である。

10

発明の概要

【0006】

本発明は、個々の画像データに対応して画質を適切に自動調整することを目的とする。

15

【0007】

上記目的の少なくとも一部を解決するために、この発明による第1の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う画
20 像処理装置であって、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とレンズ焦点距離情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整部を、備える。

【0008】

この第1の画像処理装置は、画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とに基づいて、画像データの適切なシャープネス調整を行うことができる。
25

【0009】

この発明による第2の画像処理装置は、画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とを少なくとも

含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、前記画像データを解析して、前記画像データが表す画像のシャープネスに関する特性を示すシャープネス特性値を取得するとともに、前記シャープネス特性値と、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整部を、備える。

【0010】

この第2の画像処理装置は、画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報と、画像データのシャープネス特性値とに基づいて、画像データの適切なシャープネス調整を行うことができる。

【0011】

なお、この発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、画像データ出力方法および画像データ出力装置、画像データ処理方法および画像データ処理装置、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の形態で実現することができる。

【0012】

本発明の上記および他の目的、特徴、態様、および、利点は、以下に図面とともに示す好ましい実施例の説明からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

【0013】

図1は、本発明の一実施例としての画像データ出力システムの構成を示すブロック図である。

【0014】

図2は、デジタルスチルカメラ12の概略構成を示すブロック図である。

【0015】

図3は、本実施例にて用いることができる画像ファイルの内部構成の一例を

概念的に示す説明図である。

【0016】

図4は、付属情報格納領域103のデータ構造例を説明する説明図である。

【0017】

5 図5は、Exifデータ領域のデータ構造の一例を説明する説明図である。

【0018】

図6は、プリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【0019】

10 図7は、プリンタ20の制御回路30を中心としたプリンタ20の構成を示すブロック図である。

【0020】

図8は、デジタルスチルカメラ12における画像ファイルGFの生成処理の流れを示すフローチャートである。

【0021】

15 図9は、プリンタ20における画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0022】

図10は、画像生成情報に基づく画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

20 【0023】

図11(a)～11(d)は、アンシャープマスクを用いたシャープネス調整方法を説明する概念図である。

【0024】

図12は、自動画質調整処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

25 【0025】

図13は、自動画質調整処理の第1実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0026】

図14は、自動画質調整処理の第2実施例における、シャープネス調整の度

合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0027】

図15は、自動画質調整処理の第3実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

5 【0028】

図16は、自動画質調整処理の第4実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0029】

10 図17は、自動画質調整処理の第5実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0030】

図18は、自動画質調整処理の第6実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0031】

15 図19は、自動画質調整処理の第7実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0032】

図20は、自動画質調整処理の第8実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

20 【0033】

図21は、自動画質調整処理の第9実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0034】

25 図22は、自動画質調整処理の第10実施例における、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係を示す説明図である。

【0035】

図23は、画像データ処理装置を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。

【0036】

図 2 4 は、色空間変換処理を省略した場合の画像処理ルーチンを示すフローチャートである。

【 0 0 3 7 】

図 2 5 は、画像生成情報に基づく画像処理の処理ルーチンの別の例を示すフローチャートである。

【 0 0 3 8 】

図 2 6 は、画像生成情報に基づく画像処理の処理ルーチンの別の例を示すフローチャートである。

10 好ましい実施例の説明

【 0 0 3 9 】

次に、この発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

- A. 画像データ出力システムの構成：
- B. 画像ファイルの構成：
- 15 C. 画像データ出力装置の構成：
- D. デジタルスチルカメラにおける画像処理：
- E. プリンタにおける画像処理：
- F. シャープネス調整処理の実施例：
- G. 自動画質調整処理の実施例：
- 20 H. 画像データ処理装置を用いる画像データ出力システムの構成：
- I. 変形例：

【 0 0 4 0 】

- A. 画像データ出力システムの構成：

図 1 は、本発明の一実施例としての出力装置（または、画像データ出力装置とも呼ぶ）を適用可能な画像データ出力システムの一例を示す説明図である。画像データ出力システム 1 0 は、画像ファイルを生成する画像データ生成装置としてのデジタルスチルカメラ 1 2 と、画像の出力装置としてのプリンタ 2 0 とを備えている。デジタルスチルカメラ 1 2 において生成された画像ファイルは、ケーブル C V を介したり、画像ファイルが格納されたメモリカード M

Cをプリンタ20に直接挿入したりすることによって、プリンタ20に送出される。プリンタ20は、読み込んだ画像ファイルに基づいた画像データの画質調整処理を実行し、画像を出力する。出力装置としては、プリンタ20の他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ14、プロジェクタ等を用いることができる。以下、画質調整部と画像出力部を備えるプリンタ20を出力装置として用い、メモリカードMCをプリンタ20に直接挿入する場合に基づいて説明する。

【0041】

図2は、デジタルスチルカメラ12の概略構成を示すブロック図である。
この実施例のデジタルスチルカメラ12は、光情報を収集するための光学回路121と、光学回路を制御して画像を取得するための画像取得回路122と、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路123と、各回路を制御する制御回路124とを備えている。制御回路124は、図示しないメモリを備えている。光学回路121は、光情報を集めるレンズ125と、光量を調節する絞り129と、レンズを通過した光情報を画像データに変換するCCD128とを備えている。

【0042】

本実施例において、光学回路121と画像取得回路122とは、本発明における「画像生成部」に相当する。

【0043】

デジタルスチルカメラ12は、取得した画像をメモリカードMCに保存する。デジタルスチルカメラ12における画像データの保存形式としては、JPEG形式が一般的であるが、この他にもTIFF形式や、GIF形式や、BMP形式や、RAWデータ形式などの保存形式を用いることができる。

【0044】

デジタルスチルカメラ12は、また、種々の撮影条件（絞り値、シャッタースピード、露出調整モード、撮影モード、レンズ焦点距離等）を設定するための選択・決定ボタン126と、液晶ディスプレイ127とを備えている。液晶ディスプレイ127は、撮影画像をプレビューしたり、選択・決定ボタン1

2 6 を用いて絞り値等を設定したりする際に利用される。絞り値は、デジタルスチルカメラ 1 2 の機種に応じて予め定められる所定の範囲内の値を設定することが可能であり、例えば、2 から 1 6 の間の所定の離散的な値（例えば、2, 2. 8, 4, 5. 6 . . . 等）を設定することができる。なお、絞り値として、通常は F 値が使用される。従って、絞り値が大きいほど、絞りは小さい。シャッタースピードも、所定の範囲内の値を設定することが可能であり、例えば、1 / 1 5 秒から 1 / 2 5 0 秒の間の値を設定することができる。露出調整モードとしては、プログラムオート（自動調整モード）、絞り優先モード、シャッタースピード優先モード、マニュアルモード等の予め準備されている複数のモードの中の 1 つを選択することが可能である。プログラムオートが設定された場合には、絞り値とシャッタースピードとが自動的に標準的な値に調整されることによって、露出が標準的な値に設定される。マニュアルモードが設定された場合には、ユーザが設定した絞り値とシャッタースピードとが用いられる。絞り値やシャッタースピードがユーザによって設定された場合には、その設定値を用いる露出調整モードが自動的に選択される構成としてもよい。撮影モードとしては、標準モード、人物モード（ポートレートモード）、風景モード、夜景モード等の予め準備されている複数のモードの中の 1 つを、被写体の種類等に合わせて選択することが可能である。ユーザによって撮影モードが指定された場合には、指定された撮影モードに応じて、関連するパラメータ（絞り値、レンズ焦点距離等）が自動的に設定される。例えば、撮影モードとして標準モードが選択された場合には、絞り値に限らず、画像データ生成に関連するパラメータが標準値に設定される。絞り値が標準的な値に設定される標準撮影条件（例えば、露出調整モードとしてのプログラムオートによる撮影条件や、撮影モードとしての標準モードによる撮影条件）は、デジタルスチルカメラ 1 2 におけるデフォルトの撮影条件である。また、標準撮影条件は、デジタルスチルカメラ 1 2 の購入時の設定としてしばしば利用される。

【 0 0 4 5 】

レンズ焦点距離は、レンズの中心とその焦点、すなわち、フィルムや CCD 等の受光素子との距離に関する情報であり、使用するレンズの機種に応じて予

め定められる所定の範囲内の値を設定することが可能である。ユーザは、レンズ焦点距離をより大きな値に調整することによって、被写体がより大きく写った画像を得ることができる。なお、レンズ焦点距離は、mm単位で表示されることが一般的である。

5 【0046】

デジタルスチルカメラ12において撮影が実行された場合には、画像データと画像生成情報とが、画像ファイルとしてメモリカードMCに格納される。画像生成情報は、撮影時（画像データ生成時）における絞り値等のパラメータの設定値を含むことが可能である（詳細については後述する）。

10 【0047】

B. 画像ファイルの構成：

図3は、本実施例にて用いることができる画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図である。画像ファイルGFは、画像データGDを格納する画像データ格納領域101と、画像生成情報GIを格納する画像生成情報格納領域102を備えている。画像データGDは、例えば、JPEG形式で格納されており、画像生成情報GIは、例えば、TIFF形式（データおよびデータ領域がタグを用いて特定される形式）で格納されている。なお、本実施例におけるファイルの構造、データの構造といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータの構造を意味するものである。

20 【0048】

画像生成情報GIは、デジタルスチルカメラ12等の画像データ生成装置において画像データが生成されたとき（撮影されたとき）の画像に関する情報であり、以下のような設定値を含んでいる。

- 25 ・絞り値。
- ・シャッタースピード。
- ・露出時間。
- ・レンズ焦点距離。
- ・露出調整モード。

- ・撮影モード。
- ・メーカー名。
- ・モデル名。
- ・ガンマ値。

5 【0049】

本実施例の画像ファイルGFは、基本的に上記の画像データ格納領域101と、画像生成情報格納領域102とを備えていれば良く、既に規格化されているファイル形式に従ったファイル構造をとることができる。以下、本実施例に係る画像ファイルGFをExifファイル形式に適合させた場合について具体的に説明する。

 【0050】

Exifファイルは、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格（Exif）に従ったファイル構造を有しており、その仕様は、日本電子情報技術産業協会（JEITA）によって定められている。また、Exifファイル形式は、図3に示した概念図と同様に、JPEG形式の画像データを格納するJPEG画像データ格納領域と、格納されているJPEG画像データに関する各種情報を格納する付属情報格納領域とを備えている。JPEG画像データ格納領域は、図3における画像データ格納領域101に相当し、付属情報格納領域は画像生成情報格納領域102に相当する。付属情報格納領域には、撮影日時、絞り値、シャッター速度といったJPEG画像に関する画像生成情報が格納される。

 【0051】

図4は、付属情報格納領域103のデータ構造例を説明する説明図である。Exifファイル形式では、データ領域を特定するために階層的なタグが用いられている。各データ領域は、下位のタグによって特定される複数の下位のデータ領域を、その内部に含むことができる。図4では、四角で囲まれた領域が一つのデータ領域を表しており、その左上にタグ名が記されている。この実施例は、タグ名がAPP0、APP1、APP6である3つのデータ領域を含んでいる。APP1データ領域は、その内部に、タグ名がIFD0、IFD1で

ある2つのデータ領域を含んでいる。I F D 0データ領域は、その内部に、タグ名がP M、E x i f、G P Sである3つのデータ領域を含んでいる。データおよびデータ領域は、規定のアドレスまたはオフセット値に従って格納され、アドレスまたはオフセット値はタグ名によって検索することができる。出力装置側では、所望の情報に対応するアドレスまたはオフセット値を指定することにより、所望の情報に対応するデータを取得することができる。

【0052】

図5は、図4において、タグ名をA P P 1 - I F D 0 - E x i fの順にたどることで参照することができるE x i fデータ領域のデータ構造（データのタグ名とパラメータ値）の一例を説明する説明図である。E x i fデータ領域は、図4に示すようにタグ名がM a k e r N o t eであるデータ領域を含むことが可能であり、M a k e r N o t eデータ領域は、さらに多数のデータを含むことができるが、図5では図示を省略する。

【0053】

E x i fデータ領域には、図5に示すように、露出時間と、絞り値と、露出プログラムと、レンズ焦点距離と、撮影シーンタイプ等の情報に対応するパラメータ値が格納されている。絞り値は絞り情報として用いることができ、さらに、露出プログラムと撮影シーンタイプとは、動作モード情報として用いることができる。

【0054】

露出プログラムは、露出調整モードを識別する情報であり、例えば、以下の4つの値を含む複数の値の中から選択して設定される。

パラメータ値1：マニュアルモード。

パラメータ値2：プログラムオート。

パラメータ値3：絞り優先モード。

パラメータ値4：シャッタースピード優先モード。

【0055】

撮影シーンタイプは、撮影モードを識別する情報であり、例えば、標準モード、人物モード（ポートレートモード）、風景モード、夜景モードの中から選択

して設定される。

【0056】

画像データに関連付けられた情報は、図4におけるE x i fデータ領域以外の領域にも適宜格納される。例えば、画像データ生成装置を特定する情報としてのメーカ名やモデル名は、タグ名がI F D 0であるデータ領域に格納される。

【0057】

C. 画像データ出力装置の構成：

図6は、本実施例のプリンタ20の概略構成を示すブロック図である。プリンタ20は、画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアンCと、マゼンタM gと、イエロYと、ブラックKとの4色のインクを印刷媒体上に吐出してドットパターンを形成するインクジェット方式のプリンタである。また、トナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタを用いることもできる。インクには、上記4色に加えて、シアンCよりも濃度の薄いライトシアンL Cと、マゼンタM gよりも濃度の薄いライトマゼンタL Mと、イエロYよりも濃度の濃いダークイエロD Yとを用いても良い。また、モノクロ印刷を行う場合には、ブラックKのみを用いる構成としても良く、レッドRやグリーンGを用いても良い。利用するインクやトナーの種類は、出力する画像の特徴に応じて決めることができる。

【0058】

プリンタ20は、図示するように、キャリッジ21に搭載された印刷ヘッド211を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、キャリッジ21をキャリッジモータ22によってプラテン23の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ24によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路30とから構成されている。これらの機構により、プリンタ20は画像出力部として機能する。キャリッジ21をプラテン23の軸方向に往復動させる機構は、プラテン23の軸と平行に架設されたキャリッジ21を駆動可能に保持する駆動軸25と、キャリッジモータ22との間に無端の駆動ベルト26を張設するプーリ27と、キャリッジ21の原点位置を検出する位置検出センサ28等から構成されている。印刷用紙Pを搬送する機構は、プラテン23と、プラテン2

3を回転させる紙送りモータ24と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ24の回転をプラテン23および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。

【0059】

- 5 制御回路30は、プリンタの操作パネル29と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ24やキャリッジモータ22、印刷ヘッド211の動きを適切に制御している。プリンタ20に供給された印刷用紙Pは、プラテン23と給紙補助ローラの上に挟みこまれるようにセットされ、プラテン23の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

10 【0060】

キャリッジ21は、印刷ヘッド211を有しており、また、利用可能なインクのインクカートリッジを搭載可能である。印刷ヘッド211の下面には利用可能なインクを吐出するためのノズルが設けられる（図示省略）。

【0061】

- 15 図7は、プリンタ20の制御回路30を中心としたプリンタ20の構成を示すブロック図である。制御回路30の内部には、CPU31と、PROM32と、RAM33と、メモリカードMCからデータを取得するメモリカードスロット34と、紙送りモータ24やキャリッジモータ22等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部（PIO）35と、駆動バッファ37等が設けられて
- 20 いる。駆動バッファ37は、印刷ヘッド211にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス38で接続され、相互にデータのやり取りが可能となっている。また、制御回路30には、所定周波数で駆動波形を出力する発信器39と、発信器39からの出力を印刷ヘッド211に所定のタイミングで分配する分配出力器40も設けられている。

25 【0062】

また、制御回路30は、紙送りモータ24やキャリッジモータ22の動きと同期をとりながら、所定のタイミングでドットデータを駆動バッファ37に出力する。さらに、制御回路30は、メモリカードMCから画像ファイルを読み出し、付属情報を解析し、得られた画像生成情報に基づいて画像処理を行う。

すなわち、制御回路 3 0 は画質調整部として機能する。制御回路 3 0 によって実行される詳細な画像処理の流れについては後述する。

【 0 0 6 3 】

5 なお、本実施例において、駆動バッファ 3 7 と、発信器 3 9 と、分配出力器 4 0 と、印刷ヘッド 2 1 1 とは、画像データに応じて画像を出力する「画像出力部（または、画像形成部）」として機能する。また、C P U 3 1 は、「画像出力部」に画質を調整した画像データを出力する「データ出力部」として機能する。

【 0 0 6 4 】

10 D. デジタルスチルカメラにおける画像処理：

図 8 は、デジタルスチルカメラ 1 2 における画像ファイル G F の生成処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 6 5 】

15 デジタルスチルカメラ 1 2 の制御回路 1 2 4（図 2）は、撮影要求、例えば、シャッターボタンの押し下げに応じて画像データ G D を生成する（ステップ S 1 0 0）。絞り値や、露出調整モードや、撮影モード等のパラメータ値の設定がされている場合には、設定されたパラメータ値を用いた画像データ G D の生成が行われる。

【 0 0 6 6 】

20 制御回路 1 2 4 は、生成した画像データ G D と画像生成情報 G I とを、画像ファイル G F としてメモリカード M C に格納して（ステップ S 1 1 0）、本処理ルーチンを終了する。画像生成情報 G I は、絞り値、シャッタースピード等の画像生成時に用いたパラメータ値や、露出調整モード、撮影モードなどの任意に設定され得るパラメータ値や、メーカー名や、モデル名等の自動的に設定されるパラメータ値を含む。また、画像データ G D は、R G B 色空間から Y C b C

25 r 色空間に変換された後、J P E G 圧縮され、画像ファイル G F として格納される。

【 0 0 6 7 】

デジタルスチルカメラ 1 2 において実行される以上の処理によって、メモ

リカードMCに格納されている画像ファイルGFには、画像データGDと共に、画像データ生成時における各パラメータ値を含む画像生成情報GIが設定されることとなる。

【0068】

5 E. プリンタにおける画像処理：

図9は、本実施例のプリンタ20における画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。以下の説明では、画像ファイルGFを格納したメモリカードMCがプリンタ20に直接挿入される場合に基づいて説明する。プリンタ20の制御回路30（図7）のCPU31は、メモリカードスロット34にメモリカードMCが差し込まれると、メモリカードMCから画像ファイルGF（図3）を読み出す（ステップS200）。次にステップS210にて、CPU31は、画像ファイルGFの付属情報格納領域から、画像データ生成時の情報を示す画像生成情報GIを検索する。画像生成情報GIを発見できた場合には（ステップS220：Y）、CPU31は、画像生成情報GIを取得して解析する（ステップS230）。CPU31は、解析した画像生成情報GIに基づいて、後述する画像処理を実行し（ステップS240）、処理した画像を出力して（ステップS250）、本処理ルーチンを終了する。

【0069】

一方、ドローイングアプリケーションなどを用いて生成された画像ファイルには、絞り値などの情報を有する画像生成情報GIが含まれない。CPU31は、画像生成情報GIを発見できなかった場合には（ステップS220：N）、標準処理を行い（ステップS260）、処理した画像を出力して（ステップS250）、本処理ルーチンを終了する。

【0070】

図10は、画像生成情報に基づく画像処理（図9においてはステップS240に相当する）の処理ルーチンを示すフローチャートである。プリンタ20の制御回路30（図7）のCPU31は、読み出した画像ファイルGFから画像データGDを取り出す（ステップS300）。

【0071】

デジタルスチルカメラ 12 は、既述のように画像データ GD を J P E G 形式のファイルとして保存しており、J P E G 形式のファイルでは Y C b C r 色空間を用いて画像データを保存している。C P U 3 1 は、ステップ S 3 1 0 にて、Y C b C r 色空間に基づく画像データを R G B 色空間に基づく画像データ
5 に変換するために 3 × 3 マトリックス S を用いた演算を実行する。このマトリックス演算は、例えば、以下に示す演算式である。

【 0 0 7 2 】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = S \begin{pmatrix} Y \\ Cb-128 \\ Cr-128 \end{pmatrix}$$
$$10 \quad S = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.40200 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.77200 & 0 \end{pmatrix}$$

【 0 0 7 3 】

デジタルスチルカメラ 12 が生成する画像データの色空間が、所定の色空間、例えば、s R G B 色空間よりも広い場合には、ステップ S 3 1 0 で得られ
15 る R G B 色空間に基づく画像データが、その R G B 色空間の定義領域外に有効なデータを含む場合がある。画像生成情報 G 1 において、これらの定義領域外のデータを有効なデータとして扱う指定がなされている場合には、定義領域外のデータをそのまま保持して、以降の画像処理を継続する。定義領域外のデータを有効なデータとして扱う指定がなされていない場合には、定義領域外のデータを定義領域内にクリッピングする。例えば、定義領域が 0 ～ 2 5 5 である
20 場合には、0 未満の負値のデータは 0 に、2 5 6 以上のデータは 2 5 5 に丸められる。画像出力部の表現可能な色空間が、所定の色空間、例えば、s R G B 色空間よりも広くない場合には、画像生成情報 G 1 における指定にかかわらず、定義領域内にクリッピングするのが好ましい。このような場合として、例えば、
25 表現可能な色空間が s R G B 色空間である C R T に出力する場合がある。

【 0 0 7 4 】

次に、ステップS 3 2 0にて、CPU 3 1は、ガンマ補正、並びに、マトリックスMを用いた演算を実行し、RGB色空間に基づく画像データをXYZ色空間に基づく画像データに変換する。画像ファイルGFは、画像生成時におけるガンマ値と色空間情報とを含むことができる。画像生成情報G Iがこれらの
 5 情報を含む場合には、CPU 3 1は画像生成情報G Iから画像データのガンマ値を取得し、取得したガンマ値を用いて画像データのガンマ変換処理を実行する。さらに、CPU 3 1は画像生成情報G Iから画像データの色空間情報を取得し、その色空間に対応するマトリックスMを用いて画像データのマトリックス演算を実行する。画像生成情報G Iがガンマ値を含まない場合には、標準的
 10 なガンマ値を用いてガンマ変換処理を実行することができる。また、画像生成情報G Iが色空間情報を含まない場合には、標準的なマトリックスMを用いてマトリックス演算を実行することができる。これらの標準的なガンマ値、および、マトリックスMとしては、例えば、sRGB色空間に対するガンマ値とマトリックスを用いることができる。このマトリックス演算は、例えば、以下に
 15 示す演算式である。

【0 0 7 5】

【数 2】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} R_t' \\ G_t' \\ B_t' \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} 0.6067 & 0.1736 & 0.2001 \\ 0.2988 & 0.5868 & 0.1144 \\ 0 & 0.0661 & 1.1150 \end{pmatrix}$$

$R_t, G_t, B_t \geq 0$

20
$$R_t' = \left(\frac{R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = \left(\frac{G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = \left(\frac{B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

$R_t, G_t, B_t < 0$

$$R_t' = - \left(\frac{-R_t}{255} \right)^{\gamma} \quad G_t' = - \left(\frac{-G_t}{255} \right)^{\gamma} \quad B_t' = - \left(\frac{-B_t}{255} \right)^{\gamma}$$

【0 0 7 6】

マトリックス演算の実行後に得られる画像データの色空間はX Y Z色空間である。X Y Z色空間は絶対色空間であり、デジタルスチルカメラやプリンタといったデバイスに依存しないデバイス非依存性色空間である。そのため、X Y Z色空間を介して色空間の変換を行うことによって、デバイスに依存しない
5 カラーマッチングを行うことができる。

【0077】

次に、ステップS330にて、CPU31は、マトリックス N^{-1} を用いた演算、並びに、逆ガンマ補正を実行し、X Y Z色空間に基づく画像データをw R G B色空間に基づく画像データに変換する。逆ガンマ補正を実行する際には、CPU
10 U31はPROM32からプリンタ側のガンマ値を取得し、取得したガンマ値の逆数を用いて画像データの逆ガンマ変換処理を実行する。さらに、CPU31はPROM32から、X Y Z色空間からw R G B色空間への変換に対応するマトリックス N^{-1} を取得し、そのマトリックス N^{-1} を用いて画像データのマトリックス演算を実行する。このマトリックス演算は、例えば、以下に示す演算式
15 である。

【0078】

【数3】

$$\begin{pmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{pmatrix} = N^{-1} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}$$
$$N^{-1} = \begin{pmatrix} 3.30572 & -1.77561 & 0.73649 \\ -1.04911 & 2.1694 & -1.4797 \\ 0.06568289 & -0.241078 & 1.24898 \end{pmatrix}$$
$$20 \quad R_w' = \left(\frac{R_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad G_w' = \left(\frac{G_w}{255} \right)^{1/\gamma} \quad B_w' = \left(\frac{B_w}{255} \right)^{1/\gamma}$$

【0079】

次に、ステップS340にて、CPU31は、画質の自動調整処理を実行する。いくつかの実施例における自動画質調整処理では、画像ファイルGFに含まれている画像生成情報（特に、絞り情報としての絞り値と、動作モード情報
25

としての露出プログラムと、レンズ焦点距離情報としてのレンズ焦点距離、の
パラメータ値）とを用いて、画像データのシャープネスを調整する自動画質調
整処理が実行される。また、他のいくつかの実施例では、画像を解析してシャ
ープネス特性値を求め、このシャープネス特性値と画像生成情報とを用いてシ
5 シャープネス調整が実行される。シャープネス調整と自動画質調整処理について
は後述する。

【0080】

次に、ステップS350にて、CPU31は、印刷のためのCMYK色変換
処理、および、ハーフトーン処理を実行する。CMYK色変換処理では、CP
10 U31は、PROM32内に格納されているwRGB色空間からCMYK色空
間への変換用ルックアップテーブル（LUT）を参照し、画像データの色空間
をwRGB色空間からCMYK色空間へ変更する。すなわち、RGBの階調値
からなる画像データを、プリンタ20で使用する、例えば、C（Cyan）M
g（Magenta）Y（Yellow）K（Black）LC（Light
15 Cyan）LM（LightMagenta）の6色の階調値からなる画像デ
ータに変換する。

【0081】

ハーフトーン処理では、CPU31は、いわゆるハーフトーン処理を実行し
て、色変換済みの画像データからハーフトーン画像データを生成する。このハ
ーフトーン画像データは、駆動バッファ37（図7）に送出すべき順番に並べ
20 替えられ、最終的な印刷データとなり、本処理ルーチンを終了する。本処理ル
ーチンによって処理された画像データは、図9に示す画像処理ルーチンのステ
ップS250にて、出力される。

【0082】

25 F. シャープネス調整処理の実施例：

シャープネスの調整には、アンシャープマスクを用いた処理を用いることが
できる。図11（a）～11（d）は、アンシャープマスクを用いたシャープ
ネス調整方法を説明する概念図である。直線上に並んだピクセルの輝度値を用
いて、シャープネス調整を段階的に説明している。

【0083】

図11 (a) は、シャープネス調整を行う前の原データODATAを示している。縦軸は、各ピクセルの輝度値を表しており、この例では、0から100の間の値を取り得る。横軸はピクセルの位置を表し、1つのマーカは、直線上に並んだ複数のピクセルの内の1つのピクセルを表している。すなわち、直線上に並んだピクセルを表すマーカが、ピクセルの並び順に従って横軸方向に沿って並んでいる。このように、階段状に輝度値が変化している領域のデータを原データODATAとして用い、シャープネス調整の説明を行う。

【0084】

10 シャープネスを強くするためには、アンシャープマスクを利用する方法を用いることができる。この方法は、輝度値の変化がなまった（アンシャープ）データを用意し、原データからアンシャープデータを差し引くことで、輝度値の変化を鋭敏化させるという方法である。アンシャープデータは、原データの各ピクセルの輝度値を、その周りのピクセルの輝度値を用いて平均化することによって得ることができる。平均化の方法としては、対象ピクセルの輝度値とその周りのピクセルの輝度値とを合わせて平均を計算する方法を用いることができる。また、より近い（ピクセル間距離の短い）ピクセルの輝度値ほどより大きい重みで平均を計算する方法を用いても良い。このような重み関数（アンシャープマスク）として、対象ピクセルを中心としたガウス関数を用いることができる（実際の画像データのピクセルは2次元に配置されているので、2次元ガウス関数を用いる）。

【0085】

図11 (b) はアンシャープマスクを用いて生成されたアンシャープデータUDATAの輝度値を示している。原データODATAと比較すると、輝度値25 の変化が緩やかになっていることがわかる。

【0086】

図11 (c) は原データODATAからアンシャープデータUDATAを差し引いた差分データDIFFである。この差分データDIFFに所定の係数Gをかけたものと、原データODATAとを足し合わせることによって、輝度値

の変化を鋭敏化させたシャープデータを得ることができる。図11(d)は、それぞれ異なる係数Gを用いて得られるシャープデータの輝度値を示している。S1は比較的小さい係数G1を用いたシャープデータを示し、S2は比較的大きい係数G2を用いたシャープデータを示している。S1、S2のいずれも、
5 輝度値の変化が原データと比べて急になっており、画像のシャープネスが強くなっている。また、S1とS2とを比較することでわかるように、係数Gの大きさを大きくする程、シャープネスを強く調整することができる。係数Gを0に設定すると、原データODATAとシャープデータが等しくなり、シャープネスの調整は行われない。

10 【0087】

シャープネスを弱くする方法としては、上述のアンシャープデータUDATAを調整後のデータとする方法を用いることができる。この場合、アンシャープマスクの幅を大きくする程、より輝度値の変化がなまったアンシャープなデータを得ることができる。

15 【0088】

このように係数Gやアンシャープマスクの幅を調整することで、シャープネス調整の度合いを変えることができる。

 【0089】

G. 自動画質調整処理の実施例：

20 G1. 自動画質調整処理の第1実施例：

図12は、本実施例における自動画質調整処理（図10においてはステップS340に相当する）の処理ルーチンを示すフローチャートである。CPU31（図7）は、画像生成情報G1を解析し、絞り値、および、露出プログラムのパラメータ値を取得する（ステップS400）。次に、ステップS410にて、
25 画像データの生成時の絞り値がマニュアル設定であるか否かの判定をおこなう。この実施例においては、マニュアル設定として、マニュアルの露出調整モードと、絞り優先の露出調整モードとを選択することができる。マニュアルモードの場合は露出プログラム（図5）の値が1であり、絞り優先モードの場合は3である。CPU31は、露出プログラムの値が、1又は3であるかどうかの判

定を実行する。

【0090】

露出調整モードがマニュアルモードと、絞り優先モードのいずれでもない
判定した場合（ステップS 410：N）には、ステップS 430にて、CPU
5 31はシャープネス調整の度合いが標準である画質調整を行う。露出調整モ
ードがマニュアルモード、もしくは、絞り優先モードである場合（ステップS 4
10：Y）には、絞り値がマニュアル設定されるので、ユーザは画像の被写界
深度を好ましいレベルに設定したいと意図していると判定できる。この場合は、
CPU 31は、ステップ420にて、シャープネス調整の度合いが強である画
10 質調整を、絞りが小さい（絞り値が大きい）ときに実行する。

【0091】

図13は、シャープネス調整の度合いと絞り値との関係の一例を示す説明図
である。縦軸はシャープネス調整の度合い（以下、シャープネス強度と呼ぶ）
を示し、大きいほどシャープネスが強調されることを意味している。横軸は絞
15 り値Fを示している。STDはデジタルスチルカメラ12の標準撮影条件で
絞り値が設定された場合における画質調整のシャープネス強度（以下「標準シ
ャープネス強度」と呼ぶ）を示し、C1、C2は絞り値がマニュアル設定され
る場合における画質調整のシャープネス強度（以下「高シャープネス強度」と
呼ぶ）を示している。この実施例においては、標準シャープネス強度STDは、
20 露出調整モードがプログラムオートと、シャッタースピード優先モードのい
ずれかである場合（図12のステップS 430）に使用され、高シャープネス強
度C1、C2は、露出調整モードがマニュアルモードと、絞り優先モードのい
ずれかである場合（図12のステップS 420）に使用される。なお、ディ
ジタルスチルカメラ12の標準撮影条件とは、デジタルスチルカメラ12の工
25 場出荷時のデフォルトの撮影条件を意味しており、通常はプログラムオートに
よる撮影条件に相当する。シャッタースピード優先モードの場合には、標準シ
ャープネス強度STDとは異なるシャープネス強度での画質調整を行う構成と
してもよい。

【0092】

- 高シャープネス強度C 1、C 2は、絞り値が8以上である場合に、標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成されている。こうすることで、ユーザがよりシャープな画像出力を意図して絞り値を大きい値に（絞りを小さく）設定した場合に、効果的にシャープな画像を出力することができる。高シャープネス強度C 1、C 2を標準シャープネス強度STDよりも大きくする絞
- 5 り値の所定の値は8に限るものではなく、予め任意の値に設定できる。例えば、4とすることで、よりシャープな画像を出力することができ、例えば、11とすることで、よりソフトな画像を出力することができる。

【0093】

- 10 シャープネス強度の異なる2つの高シャープネス強度C 1、C 2は、レンズ焦点距離の大きさに応じて使い分けることが好ましい。画像データ生成時にレンズ焦点距離をより大きな値に設定すると、回折現象やレンズの色収差によって、ぼやけた画像を出力する画像データが生成される可能性が高くなる。この
- 15 ようなぼやけた画像はユーザの意図したものではない。一方、高シャープネス強度C 2は、絞り値が8以上である場合に、高シャープネス強度C 1よりもシャープネス強度が強くなるように構成されている。そこで、レンズ焦点距離が比較的大きい場合に、シャープネス強度が比較的強い高シャープネス強度C 2を用いた画質調整を行えば、ぼやけた画像を出力することを抑制することが
- 20 できる。

20 【0094】

- レンズ焦点距離の大きさに応じて高シャープネス強度C 1、C 2を使い分ける方法としては、レンズ焦点距離の大きさを判断するしきい値を用いる方法がある。例えば、レンズ焦点距離のしきい値を50mmに設定し、レンズ焦点距離がしきい値以上である場合には、高シャープネス強度C 2を用い、しきい値
- 25 未満である場合には、高シャープネス強度C 1を用いる構成としても良い。なお、シャープネス強度の異なる高シャープネス強度の種類は2つに限らず、3種類以上の高シャープネス強度を、レンズ焦点距離に応じて使い分けても良い。高シャープネス強度の種類を多くすれば、レンズ焦点距離の変化に細かく対応してシャープネス強度の設定を行うことができる。また、高シャープネス強度

のシャープネス強度を、レンズ焦点距離に応じて連続的に変化させてもよい。
いずれの場合も、レンズ焦点距離が大きいほどシャープネス強度が大きくなる
ように高シャープネス強度を設定することによって、ぼやけた画像を出力する
ことを抑制することができる。 【0095】

- 5 標準シャープネス強度STDとしては、デジタルスチルカメラ12の標準
的な条件（例えば、プログラムオート）で生成された画像の出力結果が最適と
なるように予め設定された値を用いることができる。その代わりに、画像毎に
画像のシャープネスを解析し、画像のシャープネスがシャープネスの基準値に
近づくように、解析結果に応じて画像毎に標準シャープネス強度STDを調整
10 してもよい。画像のシャープネスは、例えば、1つのピクセルと周りの所定の
ピクセルとの輝度差の絶対値を1つのピクセルのエッジ量として定義し、全ピ
クセルのエッジ量を平均化することによって得ることができる。また、エッジ
量の大きいピクセル（すなわち、画像におけるエッジに相当すると考えられる
ピクセル）の重みを大きくして平均化した値をシャープネスとして定義しても
15 よい。なお、シャープネス調整を行わないことを標準シャープネス強度STD
として設定してもよい。このように、種々の方法によって標準シャープネス強
度STDが設定された場合にも、高シャープネス強度C1、C2は、絞り値が
所定の範囲に設定されているとき（この実施例では、絞り値が8以上である場
合）には、設定された標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構
20 成される。

【0096】

- マニュアル設定における画質調整の高シャープネス強度C1、C2は、シャ
ープネス強の画質調整を行った画像データと、同じ元の画像についてシャープ
ネス標準の画質調整を行った画像データとを、画像のシャープネスの定量評価
25 や、出力結果の感応評価に基づいて比較し、画像の出力結果が最適となるよう
に決めることができる。例えば、同じ画像データについて、露出プログラムの
パラメータ値を3（絞り優先モード）に設定して出力した結果と、露出プログ
ラムのパラメータ値を2（プログラムオート）に設定して出力した結果とを、
比較して決めることができる。絞り値や露出に限らず、画像生成時の各種パラ

【0100】

G 3. 自動画質調整処理の第3実施例：

図15は、自動画質調整処理の第3実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第3実施例は、図13に示す第1実施例と異なり、絞り値が所定の値（この実施例では8）以上である場合に、高シャープネス強度C1、C2が、絞り値の増加に伴って連続的に増加している。こうすることで、シャープネスの強調処理を絞り値に基づいてより細かく行うことができる。なお、高シャープネス強度C1、C2は、絞り値の増加に伴って、複数の段階にわけて階段状に増加する構成としてもよい。

10 【0101】

G 4. 自動画質調整処理の第4実施例：

図16は、自動画質調整処理の第4実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第4実施例は、図13に示す第1実施例と異なり、絞り値が取りうる全範囲において高シャープネス強度C1、C2が、絞り値の増加に伴って連続的に増加している。こうすることで、シャープネスの強調処理を絞り値に基づいてより細かく行うことができる。なお、高シャープネス強度C1、C2は、絞り値の増加に伴って、複数の段階にわけて階段状に増加する構成としてもよい。

【0102】

20 G 5. 自動画質調整処理の第5実施例：

図17は、自動画質調整処理の第5実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第5実施例では、絞り値が、その画像を生成した装置において利用可能な絞り値の最大値である場合に、高シャープネス強度C1、C2が、標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成されている。例えば、図17に示す例では、絞り値の最大値が11であり、絞り値が11である場合に、高シャープネス強度C1、C2が標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成されている。そのため、ユーザは、絞り値を最大に設定するという簡単な操作によって、シャープな画像を出力することができる。

【0103】

絞り値の最大値はデジタルスチルカメラ12の機種（より一般的には画像データ生成装置の機種）に応じて決まる値である。画像ファイルGFの画像生成情報G1が絞り値の最大値を含んでいる場合には、CPU31（図7）は、
5 その値を取得して、絞り値に応じたシャープネス強度の調整を行うことができる。あるいは、PROM32（図7）などのメモリに、画像データ生成装置と絞り値の最大値との組み合わせからなる絞り値テーブルを格納しても良い。画像生成情報G1が、絞り値の最大値に関する情報として、例えば、メーカー名とモデル名とを含んでいる場合には、CPU31が、メーカー名とモデル名を用い
10 て、絞り値テーブルから絞り値の最大値を取得することができる。なお、絞り値テーブルは、ネットワーク等を介してオンラインで取得してもよい。こうすることで、絞り値テーブルを最新の情報を含むテーブルに適宜更新することができる。このように、絞り値の最大値に関する情報としては、画像データ生成装置（または、画像生成装置とも呼ぶ）の機種を特定する情報を用いることも
15 できる。

【0104】

G6. 自動画質調整処理の第6実施例：

図18は、自動画質調整処理の第6実施例におけるシャープネス調整の度合いと絞り値との関係の一例を示す説明図である。縦軸はシャープネス調整の度
20 合い（以下、シャープネス強度と呼ぶ）を示し、大きいほどシャープネスが強調されることを意味している。横軸は絞り値Fを示している。STDはデジタルスチルカメラ12の標準撮影条件で絞り値が設定された場合における画質調整のシャープネス強度（以下「標準シャープネス強度」と呼ぶ）を示し、C1、C2は絞り値がマニュアル設定される場合における画質調整のシャープネス
25 強度（以下「高シャープネス強度」と呼ぶ）を示している。この実施例においては、標準シャープネス強度STDは、露出調整モードがプログラムオートと、シャッタースピード優先モードのいずれかである場合（図12のステップS430）に使用され、高シャープネス強度C1、C2は、露出調整モードがマニュアルモードと、絞り優先モードのいずれかである場合（図12のステッ

プ S 4 2 0) に使用される。なお、デジタルスチルカメラ 1 2 の標準撮影条件とは、デジタルスチルカメラ 1 2 の工場出荷時のデフォルトの撮影条件を意味しており、通常はプログラムオートによる撮影条件に相当する。シャッタースピード優先モードの場合には、標準シャープネス強度 S T D とは異なるシャープネス強度での画質調整を行う構成としてもよい。

【 0 1 0 5 】

高シャープネス強度 C 1、C 2 は、絞り値が 8 以上である場合に、標準シャープネス強度 S T D よりも大きくなるように構成されている。こうすることで、ユーザがよりシャープな画像出力を意図して絞り値を大きい値に（絞りを小さく）設定した場合に、効果的にシャープな画像を出力することができる。高シャープネス強度 C 1、C 2 を標準シャープネス強度 S T D よりも大きくする絞り値の所定の値は 8 に限るものではなく、予め任意の値に設定できる。例えば、4 とすることで、よりシャープな画像を出力することができ、例えば、1 1 とすることで、よりソフトな画像を出力することができる。

【 0 1 0 6 】

シャープネス強度の異なる 2 つの高シャープネス強度 C 1、C 2 は、画像データが表す画像のシャープネスに関する特性を示すシャープネス特性値に応じて使い分けることが好ましい。シャープネス特性値としては、例えば、1 つのピクセルと周りの所定のピクセルとの輝度差の絶対値を 1 つのピクセルのエッジ量として定義し、全ピクセルのエッジ量を平均化することによって得ることができる。また、エッジ量の大きいピクセル（すなわち、画像におけるエッジに相当すると考えられるピクセル）の重みを大きくして平均化した値をシャープネス特性値として定義してもよい。画像データを解析し、このようなシャープネス特性値を算出すれば、よりシャープな画像データに対して、より大きなシャープネス特性値を得ることができる。ところで、高シャープネス強度 C 2 は、絞り値が 8 以上である場合に、高シャープネス強度 C 1 よりもシャープネス強度が強くなるように設定されている。そこで、シャープネス特性値が比較的小さい、すなわち、シャープネスが比較的弱い画像データに対して、高シャープネス強度 C 2 を用いた画質調整を行えば、ぼやけた画像を出力することを

抑制することができる。また、シャープネス特性値が比較的大きい、すなわち、シャープネスが比較的強い画像データに対して高シャープネス強度C 1 を用いれば、シャープネスを過剰に調整することを抑制することができる。

【0107】

- 5 シャープネス特性値に応じて高シャープネス強度C 1、C 2を使い分ける方法としては、シャープネス特性値の大きさを判断するしきい値を用いる方法がある。例えば、シャープネス特性値がしきい値未満である場合には高シャープネス強度C 2を用い、しきい値以上である場合には高シャープネス強度C 1を用いる構成としても良い。なお、シャープネス強度の異なる高シャープネス強度の種類は2つに限らず、3種類以上の高シャープネス強度を、シャープネス特性値に応じて使い分けても良い。高シャープネス強度の種類を多くすれば、シャープネス特性値の変化に細かく対応してシャープネス強度の設定を行うことができる。また、高シャープネス強度のシャープネス強度を、シャープネス特性値に応じて連続的に変化させてもよい。いずれの場合も、シャープネス特性値が示すシャープネスが強いほどシャープネス強度が小さくなるように高シャープネス強度を設定することが好ましい。こうすることによって、シャープネスを過剰に調整することを抑制し、さらに、ぼやけた画像を出力することを抑制することができる。
- 10
- 15

【0108】

- 20 標準シャープネス強度STDとしては、デジタルスチルカメラ12の標準的な条件（例えば、プログラムオート）で生成された画像の出力結果が最適となるように予め設定された値を用いることができる。その代わりに、画像毎に画像のシャープネスを解析し、画像のシャープネス特性値がシャープネスの基準値に近づくように、解析結果に応じて画像毎に標準シャープネス強度STDを調整してもよい。なお、シャープネス調整を行わないことを標準シャープネス強度STDとして設定してもよい。このように、種々の方法によって標準シャープネス強度STDが設定された場合にも、高シャープネス強度C 1、C 2は、絞り値が所定の範囲に設定されているとき（この実施例では、絞り値が8以上である場合）には、設定された標準シャープネス強度STDよりも大きく
- 25

なるように構成される。

【0109】

マニュアル設定における画質調整の高シャープネス強度C1、C2は、シャープネス強の画質調整を行った画像データと、同じ元の画像についてシャープネス標準の画質調整を行った画像データとを、画像のシャープネスの定量評価や、出力結果の感応評価に基づいて比較し、画像の出力結果が最適となるように決めることができる。例えば、同じ画像データについて、露出プログラムのパラメータ値を3（絞り優先モード）に設定して出力した結果と、露出プログラムのパラメータ値を2（プログラムオート）に設定して出力した結果とを、比較して決めることができる。絞り値や露出に限らず、画像生成時の各種パラメータ値を自動的に標準的な値に調整する動作モードを画像データ生成装置において利用することができる場合には、その動作モード設定での出力結果と、同じ元の画像データの絞り優先モード設定での出力結果とを比較することによって、シャープネス調整強度の高低を調べることができる。また、この実施例では、露出調整モードがマニュアルモードである場合と、絞り優先モードである場合とにおいて、同じシャープネス強度を用いた画質調整を行っているが、露出調整モードによってシャープネス強度の異なる画質調整をそれぞれ実行しても良い。

【0110】

また、シャープネス特性値の大きさに応じたシャープネス強度も、画像のシャープネスの定量評価や、出力結果の感応評価に基づいて設定することができる。例えば、シャープネス特性値が異なる複数の画像データに対し、種々のシャープネス強度を用いた画質調整を行う。得られた調整後画像データを解析して得られるシャープネス特性値や、調整後画像データに基づく出力画像を比較することによって、シャープネス特性値に対するシャープネス強度を設定することができる。

【0111】

G7. 自動画質調整処理の第7実施例：

図19は、自動画質調整処理の第7実施例における、画質調整のシャープネ

ス強度と絞り値との関係を示す説明図である。縦軸と横軸の意味と、STDとC1、C2の意味は、図18と同じである。

【0112】

第7実施例は、図18に示す第6実施例と異なり、標準シャープネス強度STDが、絞り値の増加に伴って連続的に増加している。こうすることで、シャープネス標準の画質調整を行う場合にも、絞り値によるシャープネスの違いを表現することができる。さらに、絞り値が所定の値（この実施例では8）以上である場合の高シャープネス強度C1、C2を標準シャープネス強度STDよりも大きくすることで、よりシャープな画像の出力を意図したユーザの要望にこたえることができる。なお、標準シャープネス強度STDは、絞り値の増加に伴って、複数の段階にわけて階段状に増加する構成としてもよい。

【0113】

G8. 自動画質調整処理の第8実施例：

図20は、自動画質調整処理の第8実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第8実施例は、図18に示す第6実施例と異なり、絞り値が所定の値（この実施例では8）以上である場合に、高シャープネス強度C1、C2が、絞り値の増加に伴って連続的に増加している。こうすることで、シャープネスの強調処理を絞り値に基づいてより細かく行うことができる。なお、高シャープネス強度C1、C2は、絞り値の増加に伴って、複数の段階にわけて階段状に増加する構成としてもよい。

【0114】

G9. 自動画質調整処理の第9実施例：

図21は、自動画質調整処理の第9実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第9実施例は、図18に示す第6実施例と異なり、絞り値が取りうる全範囲において高シャープネス強度C1、C2が、絞り値の増加に伴って連続的に増加している。こうすることで、シャープネスの強調処理を絞り値に基づいてより細かく行うことができる。なお、高シャープネス強度C1、C2は、絞り値の増加に伴って、複数の段階にわけて階段状に増加する構成としてもよい。

【0115】

G10. 自動画質調整処理の第10実施例：

図22は、自動画質調整処理の第10実施例における、シャープネス強度と絞り値との関係を示す説明図である。第10実施例では、絞り値が、その画像を生成した装置において利用可能な絞り値の最大値である場合に、高シャープネス強度C1、C2が、標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成されている。例えば、図22に示す例では、絞り値の最大値が11であり、絞り値が11である場合に、高シャープネス強度C1、C2が標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成されている。そのため、ユーザは、絞り値を最大に設定するという簡単な操作によって、シャープな画像を出力することができる。

【0116】

絞り値の最大値はデジタルスチルカメラ12の機種（より一般的には画像データ生成装置の機種）に応じて決まる値である。画像ファイルGFの画像生成情報G1が絞り値の最大値を含んでいる場合には、CPU31（図7）は、その値を取得して、絞り値に応じたシャープネス強度の調整を行うことができる。あるいは、PROM32（図7）などのメモリに、画像データ生成装置と絞り値の最大値との組み合わせからなる絞り値テーブルを格納しても良い。画像生成情報G1が、絞り値の最大値に関する情報として、例えば、メーカー名とモデル名とを含んでいる場合には、CPU31が、メーカー名とモデル名を用いて、絞り値テーブルから絞り値の最大値を取得することができる。なお、絞り値テーブルは、ネットワーク等を介してオンラインで取得してもよい。こうすることで、絞り値テーブルを最新の情報を含むテーブルに適宜更新することができる。このように、絞り値の最大値に関する情報としては、画像データ生成装置（または、画像生成装置とも呼ぶ）の機種を特定する情報を用いることもできる。

【0117】

H. 画像データ処理装置を用いる画像データ出力システムの構成：

図23は、本発明の一実施例としての画像データ処理装置を適用可能な画像

データ出力システムの一例を示す説明図である。画像データ出力システム 10 B は、画像ファイルを生成する画像データ生成装置としてのデジタルスチルカメラ 12 と、画像ファイルに基づいた画質調整処理を実行するコンピュータ PC と、画像を出力する画像データ出力装置としてのプリンタ 20 B とを備えている。コンピュータ PC は、一般的に用いられているタイプのコンピュータであり、画像データ処理装置（または、画像処理装置）として機能する。画像データ出力装置としては、プリンタ 20 B の他に、CRT ディスプレイ、LCD ディスプレイ等のモニタ 14 B、プロジェクタ等を用いることができる。以下の説明では、プリンタ 20 B を画像データ出力装置として用いるものとする。

10 本実施例では、画質調整部を備える画像データ処理装置と、画像出力部を備える画像データ出力装置とを、独立に構成している点が、上述の画像データ出力システム実施例（図 1）と異なる。なお、画像データ処理装置としてのコンピュータ PC と画像出力部を備えたプリンタとは、広義の「出力装置」と呼ぶことができる。

15 【0118】

デジタルスチルカメラ 12 において生成された画像ファイルは、ケーブル CV を介したり、画像ファイルが格納されたメモリカード MC をコンピュータ PC に直接挿入したりすることによって、コンピュータ PC に送出される。コンピュータ PC は、読み込んだ画像ファイルに基づいた、画像データの画質調整処理を実行する。画質調整処理によって生成された画像データは、ケーブル CV を介してプリンタ 20 B に送出され、プリンタ 20 B によって出力される。

20

 【0119】

コンピュータ PC は、上述の画質調整処理を実現するプログラムを実行する CPU 150 と、CPU 150 の演算結果や画像データ等を一時的に格納する RAM 151 と、画質調整処理プログラムや、ルックアップテーブルや、絞り値テーブルなどの、画質調整処理に必要なデータを格納するハードディスクドライブ（HDD）152 を備えている。CPU 150 と、RAM 151 と、HDD 152 とは、画質調整部として機能する。さらに、コンピュータ PC は、メモリカード MC を装着するためのメモリカードスロット 153 と、ディジタ

25

ルスチルカメラ 1 2 等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子 1 5 4 とを備えている。

【0 1 2 0】

デジタルスチルカメラ 1 2 にて生成された画像ファイル G F は、ケーブル
5 を介して、あるいは、メモリカード M C を介してコンピュータ P C に提供される。ユーザの操作によって、画像レタッチアプリケーション、または、プリンタドライバといった画像データ処理アプリケーションプログラムが起動されると、C P U 1 5 0 は、読み込んだ画像ファイル G F を処理する画像処理ルーチン（図 9）を実行する。また、メモリカード M C のメモリカードスロット 1 5
10 3 への差し込み、あるいは、入出力端子 1 5 4 に対するケーブルを介したデジタルスチルカメラ 1 2 の接続を検知することによって、画像データ処理アプリケーションプログラムが自動的に起動する構成としてもよい。

【0 1 2 1】

C P U 1 5 0 により処理された画像データは、画像処理ルーチン（図 9）の
15 ステップ S 2 5 0 にて出力される代わりに、画像データ出力装置、例えば、プリンタ 2 0 B に送出され、画像データを受け取った画像データ出力装置が画像の出力を実行する。

【0 1 2 2】

この際、画質調整後の画像データは、C P U 1 5 0 によって画像出力部とし
20 てのプリンタ 2 0 B に送出される。本実施例において、C P U 1 5 0 は「データ出力部」として機能する。

【0 1 2 3】

この実施例では、コンピュータ P C が備える画質調整部を用いて画像処理を行うので、画質調整部を備えていない画像データ出力装置を用いることが可能
25 である。また、画像データ出力装置が画質調整部を備えている場合には、コンピュータ P C は画像処理を行わずに画像データを画像データ出力装置に送出し、画像データ出力装置の画質調整部が画像処理を行う構成としてもよい。

【0 1 2 4】

以上、説明したように、上述の各実施例では、画像ファイル G F に含まれて

いる画像生成情報G Iを用いて自動的に画質を調整することができるので、手軽にユーザの意図を反映した、高品質の出力結果を得ることができる。特に、ユーザが絞り値やレンズ焦点距離を調整して生成した画像データを、適切なシャープネス調整を実行して出力することができる。

5 【0125】

なお、この発明は上記の実施例に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

 【0126】

10 1. 変形例：

 1 1. 第1変形例：

 画像ファイルGFが、画像データのガンマ値と色空間情報とを含まない場合には、図10に示す画像処理ルーチンにおける色空間変換処理（ステップS320とステップS330）を省略することができる。図24は、色空間変換処理を省略した場合の画像処理ルーチンを示すフローチャートである。ステップS500にて取り出された画像データは、ステップS510にてYCbCr色空間に基づく画像データからRGB色空間に基づく画像データに変換される。次に、ステップS520にて、ステップS510で得られた画像データを用いた自動画質調整処理が実行される。次に、S530にて、印刷のためのCMYK色変換処理、および、ハーフトーン処理が実行される。

 【0127】

 1 2. 第2変形例：

 上記各実施例では、色空間の変換を実行した後に自動画質調整処理を実行しているが、自動画質調整処理を実行した後に色空間の変換を実行してもよい。例えば、図25に示すフローチャートに従って、画像処理を実行してもよい。

 【0128】

 1 3. 第3変形例：

 上記各実施例では、画像出力部としてプリンタを用いているが、プリンタ以外の画像出力部を用いることができる。図26は、画像出力部としてCRTを

利用する場合の、画像生成情報に基づく画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図10に示したプリンタを画像出力部としたフローチャートとは異なり、CMYK色変換処理とハーフトーン処理が省略されている。また、CRTは、マトリックス演算(S)を実行して得られる画像データのRGB色空間を表現することが可能であるため、色空間変換処理も省略されている。ステップS610で得られるRGB色空間に基づく画像データが、そのRGB色空間の定義領域外にデータを含む場合には、定義領域外のデータがクリッピングされた後、ステップS620が実行される。画像出力部が利用可能な色空間がRGB色空間と異なる場合には、プリンタを用いる場合にCMYK色変換処理を実行するのと同様に、画像出力部が利用可能な色空間への色変換処理を実行し、その結果得られる画像を、画像出力部より出力する。

【0129】

14. 第4変形例：

上記各実施例では、絞り値の設定がユーザによるマニュアル設定である2つの動作モード（マニュアルモードと絞り優先モード）で生成された画像については、同じシャープネス調整を行っている。この代わりに、絞り値がマニュアル設定される複数の動作モード毎にシャープネス強度の異なる画質調整を行ってもよい。この場合も、それぞれの動作モードにおけるシャープネス強度は、絞り値が所定の比較的大きな値の範囲に設定されているときには、標準シャープネス強度STDよりも大きくなるように構成される。所定の比較的大きな値の範囲としては、動作モード毎に異なる範囲を設定しても良い。こうすることで、それぞれの動作モードに適した画質調整を行うことができる。また、自動的に絞り値が調整される動作モードが複数ある場合にも、それぞれの動作モード毎にシャープネス強度の異なる画質調整を行ってもよい。例えば、動作モード情報としての撮影シーンタイプ（図5）のパラメータ値が、人物を撮影するための人物モード（ポートレートモード）に設定されている場合には、標準シャープネス強度STDよりも弱いシャープネス強度で画質調整を行うのが好ましい。こうすることで、よりソフトな人物画像（ポートレート）を出力することができる。シャープネス強度と絞り値の関係については、絞り値に依らずに

標準シャープネス強度 S T D よりも弱くなるように構成してもよく、また、絞り値が所定の範囲に設定されているときに、標準シャープネス強度 S T D よりも弱くなるように構成してもよい。また、シャープネスに関する画質調整を行わない構成としても良い。こうすることで、人物モード（ポートレートモード）
5 における画像処理を簡単なものにすることができる。撮影シーンタイプのパラメータ値が、風景を撮影するための風景モードに設定されている場合には、標準シャープネス強度 S T D よりも強いシャープネス強度で画質調整を行うのが好ましい。こうすることで、よりシャープな風景画像を出力することができる。いずれの場合も、シャープネス調整の度合いは、絞り値が大きいほど強いのが
10 好ましい。

【0130】

15. 第5変形例：

上記各実施例では、動作モード情報として、露出プログラムや撮影シーンタイプを用いているが、本発明に係る動作モード情報はこれらに限らず、画像生成時における画像生成装置の動作に関する情報を含んでいる情報であればよい。
15

【0131】

16. 第6変形例：

シャープネスの調整処理は、全てのピクセルに対して実行することもできるが、エッジ量の比較的大きいピクセルを選択して実行してもよい。こうすることで、画像におけるエッジに相当しない考えられるピクセルを修正することなく、シャープネスの調整を行うことができる。また、アンシャープマスクを用いたシャープネス調整においてシャープネスを強くする場合に、係数 G に限らず、アンシャープマスクの幅を調整してシャープネス調整の度合いを調整してもよい。
20

25 【0132】

17. 第7変形例：

上記実施例では、画像ファイル G F の具体例として E x i f 形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、画像データ生成装置において生成された画像データと、画像デ

ータの生成時条件（情報）を記述する画像生成情報G I とが含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像データ生成装置において生成された画像データの画質を、適切に自動調整して出力装置から出力することができる。

5 【0133】

18. 第8変形例：

各数式におけるマトリックスS、 N^{-1} 、Mの値は例示に過ぎず、画像ファイルに基づく色空間や、画像出力部が利用可能な色空間等に応じて適宜変更することができる。

10 【0134】

19. 第9変形例：

上記実施例では、画像データ生成装置としてデジタルスチルカメラ12を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等の画像データ生成装置を用いて画像ファイルを生成することができる。また、画像データ生成装置が画質調整部を備える構成とし、画像データ生成装置の画質調整部が画像生成情報に基づいたシャープネス調整を行う画像処理を実行し、画像データ生成装置は画像処理の済んだ画像データを、直接、出力装置に送出し、出力装置が、受け取った画像データに応じて画像の出力を実行してもよい。

 【0135】

20 110. 第10変形例：

上記実施例では、画像データGDと画像生成情報G I とが同一の画像ファイルGFに含まれる場合を例にとって説明したが、画像データGDと画像生成情報G I とは、必ずしも同一のファイル内に格納される必要はない。すなわち、画像データGDと画像生成情報G I とが関連づけられていれば良く、例えば、
25 画像データGDと画像生成情報G I とを関連付ける関連付けデータを生成し、
1 または複数の画像データと画像生成情報G I とをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像データGDを処理する際に関連付けられた画像生成情報G I を参照しても良い。かかる場合には、画像データGDと画像生成情報G I とが別ファイルに格納されているものの、画像生成情報G I を利用する画像処理の時

点では、画像データ G D および画像生成情報 G I とが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。

すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データ G D と画像生成情報 G I とが関連付けられている態様は、本実施例における画像ファイル G F に
5 含まれる。さらに、C D - R O M、C D - R、D V D - R O M、D V D - R A M 等の光ディスクメディアに格納されている動画像ファイルも含まれる。

【 0 1 3 6 】

1 1 1. 第 1 1 変形例：

画像データ生成装置によっては、レンズ焦点距離情報の代わりに、3 5 m m
10 フィルム換算のレンズ焦点距離を利用できる場合がある。3 5 m m フィルム換算のレンズ焦点距離は、実際のレンズ焦点距離を、受光素子の大きさとレンズ焦点距離との比率を保つという条件下で、3 5 m m フィルムを用いたカメラにおけるレンズ焦点距離に換算した値である。このような場合には、3 5 m m フィルム換算レンズ焦点距離に基づいて、シャープネス調整の度合いを調整する
15 ことが好ましい。画像データ生成装置の受光素子の大きさが比較的小さい場合には、生成される画像データに対する回折現象やレンズの色収差の影響が比較的大きくなる。その結果、実際のレンズ焦点距離が同じ場合であっても、ぼやけた画像を出力する画像データが生成される可能性が高くなる。そこで、3 5 m m フィルム換算レンズ焦点距離に基づいてシャープネス調整の度合いを調整
20 すれば、画像データ生成装置の受光素子の大きさに係わらず、シャープネス調整の度合いを適切に調整することができる。

【 0 1 3 7 】

1 1 2. 第 1 2 変形例：

上述の各実施例において、デジタルスチルカメラ 1 2 が、自動画質調整処理
25 を実行してもよい。例えば、図 2 に示すデジタルスチルカメラ 1 2 において、画像処理回路 1 2 3 が、自動画質調整処理を実行する構成とすることができる。具体的には、画像処理回路 1 2 3 は、光学回路 1 2 1 と画像取得回路 1 2 2 とによって取得された画像データに対して自動画質調整処理を実行する。この際、画像処理回路 1 2 3 は、光学回路 1 2 1 と画像取得回路 1 2 2 とによ

って画像データを取得する際の種々の撮影条件（絞り値等）に関する情報を用いることができる。制御回路１２４は、画質が調整された画像データを液晶ディスプレイ１２７に出力し、液晶ディスプレイ１２７は、受け取った画像データに応じて画像を表示する。この変形例では、画像処理回路１２３が、本発明
5 における「画質調整部」に相当する。また、液晶ディスプレイ１２７は「画像出力部」として機能し、制御回路１２４は「データ出力部」として機能する。この際、画質を調整した画像データをメモリカードＭＣに格納することが好ましい。こうすれば、画質調整部を備えていない出力装置を用いる場合にも、画質を調整した画像を出力することができる。また、デジタルスチルカメラ１
10 ２と、画像出力部としての出力装置とをケーブルや無線通信を用いて接続し、デジタルスチルカメラ１２の制御回路１２４が、画質を調整した画像データを、出力装置へ送出する構成としても良い。

【０１３８】

１１３．第１３変形例：

15 上述の実施例において、エッジ量としては、そのピクセル位置の近傍における各ピクセルの輝度値の差分を用いることができる。例えば、ピクセルが格子状に配置されている場合に、周囲８つのピクセルとの輝度差の絶対値の平均値や最大値をエッジ量として用いてもよい。ただし、エッジ量としては、そのピクセル位置の近傍における各ピクセルの輝度値に関する他の関数で表すことが
20 できる。一般には、エッジ量を、そのピクセル位置における輝度値の変化の大きさを示すパラメータ値に設定することが好ましい。こうすれば、シャープな画像においては、画像内の被写体の輪郭がはっきりしているので、エッジ量の大きいピクセルが多くなる。その結果、エッジ量に基づいてシャープネス特性値を算出する場合に、得られたシャープネス特性値が、画像データが表す画像
25 のシャープネスを適切に反映することが可能となる。

【０１３９】

１１４．第１４変形例：

上述の実施例において、シャープネス特性値としては、上述したエッジ量の平均値以外の種々のパラメータ値を用いることができる。例えば、エッジ量が

予め設定されたしきい値よりも大きいピクセルをエッジピクセルと呼ぶ場合に、全ピクセル数に対するエッジピクセル数の割合をシャープネス特性値として用いることもできる。一般には、画像データが表す画像のシャープネスに関連のあるパラメータ値をシャープネス特性値として用いることが好ましい。

5 【0140】

以上、本発明が詳細に説明され、図示されてきたが、これらは一例として示されたものであり、これらに限定されるものではなく、本発明の思想とその範囲は、添付されたクレームよってのみ限定されるものである。

特許請求の範囲

1. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における
5 絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う方法であって、

- 前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とレンズ焦点距離情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整
10 工程を備える、方法。

2. 請求項1に記載の方法であって、
前記画質調整工程は、
15 前記動作モード情報に基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整を実行するか否かの判定を行う工程と、

前記画質調整を実行すると判定したときに、シャープネス調整の度合いを前記絞り情報と前記レンズ焦点距離情報とに基づいて決定する工程と、
を含む、方法。

- 20 3. 請求項1に記載の方法であって、
前記画質調整工程は、
前記動作モード情報に基づいて、前記画像データ生成時における画像生成部の動作モードがポートレートモードであるか否かを判定する工程と、
前記動作モードがポートレートモードであると判定した場合には、
25 a) 前記画質調整を実行しない、
b) 前記画像生成部の標準撮影条件で前記絞り値が設定される場合よりも弱いシャープネス調整を実行する、
のいずれかの処理を実行する工程と、
を含む、方法。

4. 請求項1に記載の方法であって、
前記画質調整工程は、
前記絞り情報から前記画像データ生成時に用いられた絞り値を取得すると共
5 に、前記絞り値がユーザによるマニュアル設定か否かを判定する工程と、
前記絞り値がマニュアル設定であると判定した場合には、前記絞り値が取り
得る全範囲のうちの少なくとも一部の所定の範囲に前記絞り値が設定されてい
るときに、前記画像生成部の標準撮影条件で前記絞り値が設定される場合より
も強いシャープネス調整を実行する工程と、
10 を含む、方法。

5. 請求項4に記載の方法であって、
前記強いシャープネス調整は、前記絞り値が所定の値以上である場合に実行
される、方法。

15 6. 請求項4に記載の方法であって、
前記強いシャープネス調整におけるシャープネス調整の度合いは、前記絞り
値が大きいほど強い、方法。

20 7. 請求項4に記載の方法であって、
前記画像生成情報は、さらに、前記画像データを生成した画像データ生成部
において利用可能な絞り値の最大値に関する情報を含み、
前記強いシャープネス調整は、前記絞り値が前記絞り値の最大値である場合
に実行される、方法。

25 8. 請求項4に記載の方法であって、
前記強いシャープネス調整におけるシャープネス調整の度合いは、前記レン
ズ焦点距離が大きいほど強い、方法。

9. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、

- 5 前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とレンズ焦点距離情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整部を備える画像処理装置。

- 10 10. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて、画像データの画質を調整する処理をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム製品であって、

コンピュータ読取可能な媒体と、

- 15 前記コンピュータ読取可能な媒体に格納されたコンピュータプログラムと、
を備え、

- 前記コンピュータプログラムは、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とレンズ焦点距離情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスをコンピュータに調整コンピュータに実現させるプログラムを含む、
20 コンピュータプログラム製品。

11. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う方法であって、

- 25 前記画像データを解析して、前記画像データが表す画像のシャープネスに関する特性を示すシャープネス特性値を取得する工程と、

前記シャープネス特性値と、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整工程と、

を備える方法。

1 2. 請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記画質調整工程は、

- 5 前記動作モード情報に基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画質調整を実行するか否かの判定を行う工程と、

前記画質調整を実行すると判定したときに、シャープネス調整の度合いを前記絞り情報と前記シャープネス特性値とに基づいて決定する工程と、を含む、方法。

10

1 3. 請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記画質調整工程は、

前記動作モード情報に基づいて、前記画像データ生成時における画像生成部の動作モードがポートレートモードであるか否かを判定する工程と、

- 15 前記動作モードがポートレートモードであると判定した場合には、

a) 前記画質調整を実行しない、

b) 前記画像生成部の標準撮影条件で前記絞り値が設定される場合よりも弱いシャープネス調整を実行する、

のいずれかの処理を実行する工程と、

- 20 を含む、方法。

1 4. 請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記画質調整工程は、

- 25 前記絞り情報から前記画像データ生成時に用いられた絞り値を取得すると共に、前記絞り値がユーザによるマニュアル設定か否かを判定する工程と、

前記絞り値がマニュアル設定であると判定した場合には、前記絞り値が取得する全範囲のうちの少なくとも一部の所定の範囲に前記絞り値が設定されているときに、前記画像生成部の標準撮影条件で前記絞り値が設定される場合よりも強いシャープネス調整を実行する工程と、

を含む、方法。

15 1 5. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記強いシャープネス調整は、前記絞り値が所定の値以上である場合に実行
される、方法。

1 6. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記強いシャープネス調整におけるシャープネス調整の度合いは、前記絞り
値が大きいほど強い、方法。

10

1 7. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記画像生成情報は、さらに、前記画像データを生成した画像データ生成部
において利用可能な絞り値の最大値に関する情報を含み、

15 前記強いシャープネス調整は、前記絞り値が前記絞り値の最大値である場合
に実行される、方法。

1 8. 請求項 1 4 に記載の方法であって、

前記強いシャープネス調整におけるシャープネス調整の度合いは、前記シャ
ープネス特性値が示すシャープネスが強いほど弱く設定される、方法。

20

1 9. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時におけ
る絞り情報と動作モード情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連
付けられた画像生成情報とを用いて画像処理を行う画像処理装置であって、

25 前記画像データを解析して、前記画像データが表す画像のシャープネスに関
する特性を示すシャープネス特性値を取得するとともに、

前記シャープネス特性値と、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前
記動作モード情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを調整する画
質調整部

を備える画像処理装置。

20. 画像生成部で生成された画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用いて、画像データの画質を調整する処理をコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム製品であって、
- 5 コンピュータ読取可能な媒体と、
- 前記コンピュータ読取可能な媒体に格納されたコンピュータプログラムと、
- を備え、
- 前記コンピュータプログラムは、 前記画像データを解析して、前記画像データが表す画像のシャープネスに関する特性を示すシャープネス特性値をコンピュータに取得させる第1のプログラムと、
- 10 前記シャープネス特性値と、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とに基づいて、前記画像データのシャープネスを前記コンピュータに調整させる第2のプログラムと、
- 15 を備えるコンピュータプログラム製品。

開示の要約

- 第1の画像処理装置は、画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とレンズ焦点距離情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用い、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報と前記レンズ焦点距離情報とに基づいた前記画像データのシャープネスの調整を行う。第2の画像処理装置は、画像データを解析して前記画像データが表す画像のシャープネスに関する特性を示すシャープネス特性値を取得するとともに、前記画像データと、前記画像データ生成時における絞り情報と動作モード情報とを少なくとも含むと共に前記画像データに関連付けられた画像生成情報とを用い、前記シャープネス特性値と、前記画像生成情報に含まれる前記絞り情報と前記動作モード情報とに基づいた前記画像データのシャープネスの調整を行う。
- 5
- 10